第２　室内空気中の化学物質の測定と対策

１　室内空気中の化学物質の測定と低減化対策

現代社会に生きる私たちは、生活に、仕事に、勉学に多くの時間を室内で過ごしています。

この室内空間が有害な化学物質で汚染され、日々さらされることは、健康に対する影響が大きく、経済的にも多大な損害を招くことになります。

室内を汚染する有害な化学物質について、発生源を見つけ、低減化を図る対策を講じるために、室内で使われる化学物質を知り、また室内の空気を測定することが大事です。

（１）室内空気中化学物質の測定方法

室内空気中の化学物質の測定を行うためには、施設の種類や使用形態、使用方法等を考慮した上で、測定場所、測定時間、測定機器等適切な手法を検討する必要があります。

厚生労働省では、平成１３年７月（平成１４年２月改正）に「室内空気中化学物質の室内濃度指針値及び標準的測定方法等について」通知で示しています。

また、文部科学省スポーツ・青少年局長通知による「学校環境衛生の基準」については、平成１４年５月２１日付け、１４ス学健第８号により各都道府県教育委員会等に通知され、これらの検査方法は厚生労働省が示す標準的方法による旨改正されました。

なお、この基準はその後改定され「学校環境衛生基準」（平成２１年４月１日文部科学省告示）として施行されました。

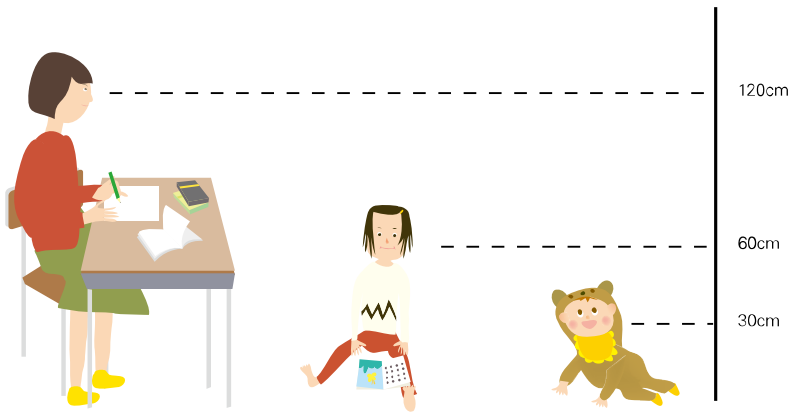
ア　測定する位置

通常の測定位置（空気を採取する位置）は、居室の中央付近で床からおおむね 1.2～1.5m の高さとします。

子どもへの配慮

子どものいる居室、保育所、幼稚園・学校等では、子どもの生活空間を目安に空気の採取位置を検討しましょう。

大阪府が平成１６年度に実施した子どもが利用する施設の実態調査においても室内化学物質濃度は、床面に近い部分の測定値が高く検出されています。



イ　測定方法

厚生労働省は、室内空気中化学物質の室内濃度指針値を判定するため、その標準的方法を、「室内空気中化学物質の測定マニュアル」に示しています。

このマニュアルでは、新築住宅における採取法と居住住宅における採取法の方法を区分しています。新築住宅の場合は、純粋に建物から発散される VOC の最大濃度を推定し、居住住宅は、実際の生活環境においてどの程度 VOC があるか、現状実態の把握を目的として策定されています。

（ア）　測定時刻及び場所について

新築住宅	・３０分換気後に対象室内を５時間以上密閉し、その後概ね３０分間空気を採取する。 ・採取の時刻は午後２～３時頃とする。 ・換気は窓、扉、建具、備付品の扉等の全てを開いて行い、密閉中は外気に面した開口部は閉鎖する。全ての操作中常時換気システムを有している場合は稼働させてよい。 ・このシステムに必要な開口部は閉鎖の必要はない。
居住住宅	・日常生活を営みながら、空気を２４時間採取する。

（イ）　試料採取

室内２カ所（居間・寝室），外気１カ所で２回ずつ採取する。
同時にトラベルブランクも同様に持ち運ぶ。

（ウ）　測定法の概要

	捕集及び前処理方法	測定機器
ホルムアルデヒド	DNPH 誘導体化固相吸着/溶媒抽出	高速液体クロマトグラフ（ＨＰＬＣ）
揮発性有機化合物（ＶＯＣ）	固相吸着/溶媒抽出法 固相吸着/加熱脱着法 容器採取法	ガスクロマトグラフ質量分析（ＧＣ／ＭＳ）

厚生労働省の示す標準的方法は、同等以上の信頼性が確保できる方法があれば、この方法に代えても差し支えないとされています。

また、スクリーニングの目的で簡易な方法を用いる場合は、化学物質濃度の過小評価が行われないよう配慮するとともに、指針値に適合しているかどうかの最終的判断は、標準的方法で行うようにとされています。

現在、測定機の種類として、現在一般的に採用されているアクティブ型、パッシブ型、指定簡易測定型の３種類の方法を紹介します。

（ア）アクティブ型（吸引方式）測定方法

この方法は、精密ポンプを用いて吸着管に試料の空気を一定量採取し、分析機器で濃度を測定する方法で、次の手順により 30 分間測定します。

この方法は正確に測定できますが、専用の測定機器が必要となるので、専門の機関に依頼することが必要です。

① 30 分換気

↓ （建築物のすべての窓、すべての扉（屋内の扉や造り付け家具、押入れなどの収納部分の扉も含む）を開放

② 5 時間以上閉鎖

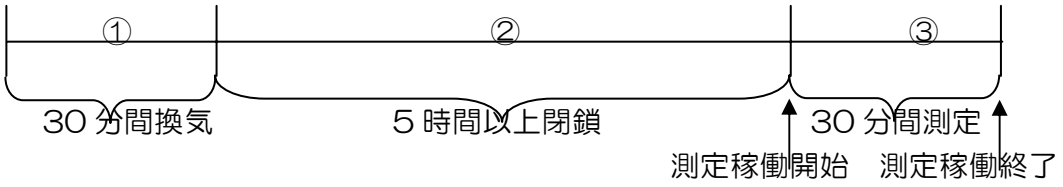
↓ （屋外に面する窓と扉を閉鎖（屋内の扉や造り付け家具、押入れなどの収納部分の扉は開放したまま））

③ 30 分間測定

・測定回数は 2 回（同時に又は連続して測定）

・午後 2～3 時に測定することが望ましい

■測定の手順



（注）24 時間換気システム（24 時間連続運転をして建築物全体の換気を行うシステム）がある場合には、②の閉鎖中も③の測定中も、システムを稼動（台所のレンジファンやトイレの換気扇のように、常時稼動することのない換気設備については停止させておく）

④ 測定結果の濃度の分析

・ホルムアルデヒドはDNPH誘導体化固相吸着/溶媒抽出ー高速液体クロマトグラフ法による

・他の物質は固相吸着/溶媒抽出法、固相吸着/加熱脱着法又は容器採取法ーガスクロマグラフ/質量分析法の組み合わせによる

⑤ 分析結果の表示

（イ）パッシブ型（拡散方式）測定方法

この方式は、細いチューブ等に捕集剤を充填し、試料空気の拡散を利用してポンプなしで受動的に採取する方法です。

採取機器には、バッジ型のものやチューブ型のものなどがあり、アクティブ型に比べると測定時間は長くなりますが、分析方法についてはアクティブ型と同じです。

長時間の測定のため安定的な測定値が得やすく、測定機器の取り扱いが簡単であることも特徴です。

標準的な測定位置は、居室の中央付近で床からおおむね 1.2～1.5m の高さとし、次の手順で測定します。

① 30分換気

↓ 建築物のすべての窓、すべての扉（屋内の扉や造り付け家具、押入れなどの収納部分の扉も含む）を開放

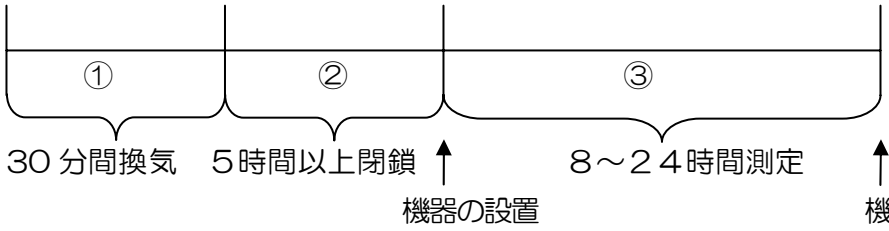
② 5時間以上閉鎖

↓ 屋外に面する窓と扉を閉鎖（屋内の扉や造り付け家具、押入れなどの収納部分の扉は開放したまま）

③ 8～24時間測定（測定機器により指定された時間。一部の機器は2時間）

・測定回数は1回で、複数回の測定は不要

■測定の手順



（注）24時間換気システム（24時間連続運転をして建築物全体の換気を行うシステム）がある場合には、②の閉鎖中も③の測定中も、システムを稼動（台所のレンジファンやトイレの換気扇のように、常時稼動することのない換気設備については停止させておく）

④ 測定結果の濃度の分析

・ホルムアルデヒドはDNPH誘導体化固相吸着/溶媒抽出ー高速液体クロマトグラフ法による

・他の物質は固相吸着/溶媒抽出法、固相吸着/加熱脱着法又は容器採取法ーガスクロマグラフ/質量分析法の組み合わせによる

⑤ 分析結果の表示

（ウ）簡易測定機器による方法

厚生労働省で標準法とされているアクティブ法やパッシブ法のほか、取り扱いが容易で、その場で測定結果が得られる機器による測定方法があります。

ホルムアルデヒドの簡易測定については、試薬や紙の色の変化で濃度を読み取る「検知管方式」、「検知紙方式」や数値で濃度が表示される「電気化学方式」等があります。

最近は、揮発性有機化学物質（ＶＯＣ）のトルエン、パラジクロロベンゼン等の測定を行うことができる測定器も市販されています。

簡易測定法は、測定結果がすぐにわかるというメリットがある反面、機器によっては精度上の問題があること等により安定した測定値を得ることが難しいため、その特性をよく理解した上で使用することが大切です。

表３　厚生労働大臣が別に指定する測定器　（平成23年9月現在）

指定番号	型式	製造者等の名称
1501	ＦＰ－３０	理研計器株式会社
1502	７１０	光明理化学工業株式会社
1503	ＸＰ－３０８Ｂ	新コスモス電機株式会社
1504	９１Ｐ	株式会社ガステック
1505	９１ＰＬ	株式会社ガステック
1506	ＴＦＢＡ－Ａ	株式会社住化分析センター
1601	ＩＳ４１６０－ＳＰ（ＨＣＨＯ）	株式会社ジェイエムエス
1602	ホルムアルデメータ　ｈｔＶ	株式会社ジェイエムエス
1603	３分測定携帯型ホルムアルデヒドセンサー	株式会社バイオメディア
1604	ＦＡＮＡＴ－１０	有限会社エフテクノ
1901	ＣＮＥＴ－Ａ	株式会社住化分析センター
1902	ＭＤＳ－１００	株式会社ガステック
2301	ＦＭＭ－ＭＤ	神栄テクノロジー株式会社

指定番号　１５０１
型式　　FP-３０
製造者等　理研計器（株）
測定原理：試験紙光電光度法

指定番号　１５０２
型式　　７１０
製造者等　光明理化学工業（株）
測定原理：検知管法

指定番号　１５０３
型式　　ＸＰ－３０８Ｂ
製造者等　新コスモス電機（株）
測定原理：定電位電解式センサ

指定番号　１５０６
型式　　ＴＦＢＡ－Ａ
製造者等　（株）住化分析センター
測定原理：TFBA※を誘導体化剤とするサンプラー

TFBA：トリフルオロメチルベンジルヒドロキシルアミン

指定番号　１５０５
型式　　９１ＰＬ
製造者等　（株）ガステック

測定原理：検知管法

指定番号　１５０４
型式　　９１Ｐ

指定番号　１６０１
型式　　ＩＳ4160－ＳＰ
製造者等　（株）ジェイエムエス
測定原理：定電位電解法

指定番号　１６０２
型式　　ホルムアルデメータｈｔＶ
製造者等　（株）ジェイエムエス
測定原理：電気化学式燃料電池法

指定番号　１６０３ 型式　　携帯型ホルムアルデヒドセンサー 製造者等　（株）バイオメディア 測定原理：光電光度法による発色の数値化 	指定番号　１６０４ 型式　　ＦＡＮＡＴ－１０ 製造者等　（有）エフテクノ 測定原理：湿式化学発光法
指定番号　１９０１ 型式　　ＣＮＥＴ－Ａ 製造者等　（株）住化分析センター 測定原理　ＣＮＥＴ※を誘導体化剤とするサンプラー ※ＣＮＥＴ：*O*-(4-シアノ-2－エトキシベンジル）ヒドロキシルアミン 	指定番号　１９０２ 型式　　ＭＤＳ－１００ 製造者等　㈱ガステック 測定原理　比色分析法 指定番号　２３０１ 型式　　ＦＭＭ－ＭＤ 製造者等　神栄テクノロジー㈱ 測定原理　光電光度法

ウ　簡易測定の活用

簡易測定は、およその目安を測定するために使用し、その結果、濃度が高いと推定される場合には、標準的方法でより正確な値を測定することが望まれます。

「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」（通称「建築物衛生法」）では、規制の対象となっている特定建築物のホルムアルデヒド測定方法について、標準的方法のほか、「厚生労働大臣が別に指定する測定器」（１８ページ表３参照）として、審査に合格した簡易測定法の機器の使用を認めています。

簡易測定の精度は、標準的方法には及びませんが、測定と同時に結果を知ることができるため、結果に応じてすぐに改善措置を行い、再度測定して、改善の効果を確認することができます。

また、学校等の施設においては、学校薬剤師等と連携し、状況に応じて直ちに測定が実施できるように簡易測定機器を配置することは、子どもが利用する施設の室内化学物質対策として有効です。

＜参考＞大阪府保健所での室内空気中化学物質の検査

大阪府保健所では、平成１３年度から、シックハウス症候群への相談対応の一環として、居住住宅の室内空気中におけるホルムアルデヒド及び揮発性有機化合物（ＶＯＣ）の検査を受付けています。

（ア）測定を行う項目及び手数料

測定する項目及びその手数料は、次のとおりです。

化学物質名	検査手数料（１ポイント）
ホルムアルデヒド	１０，１００　円
揮発性有機化合物（ＶＯＣ）のうち トルエン、キシレン、エチルベンゼン、 パラジクロロベンゼン　の４物質	３１，１００　円

（イ）測定の方法

保健所では、下表（左欄）の方法で測定を行います。

この方法は、厚生労働省が定めた標準的方法とは異なりますが、妨害物質の影響が少なく、精度の高い方法です。

測定値が指針値に適合しているかどうかの最終的な判断をするには、厚生労働省が定めた表右欄の標準的方法により行う必要があります。

	保健所で行う測定法	厚生労働省が定めた標準的方法
測定対象	居住住宅（２４時間測定）	居住住宅（２４時間測定） 新築住宅（３０分測定）
測定場所	室内等の１カ所	居間・寝室等屋内２カ所及び屋外 １カ所において各カ所で２重測定
測定方法	○ホルムアルデヒド パッシブサンプリング／溶媒抽出 －高速液体クロマトグラフ法 ＊タバコくらいの大きさの「パッシブサンプラー」（動力装置なし）を、室内に２４時間設置し、採取します。	○ホルムアルデヒド DNPH 誘導体化固相吸着／溶媒抽出 －高速液体クロマトグラフ法 ＊エアーサンプラー（動力ポンプ）を用いて、空気を DNPH 捕集管に２４時間採取します。
	○ＶＯＣ 「活性炭チューブ捕集 －ガスクロマトグラフ／質量分析法」 ＊エアーサンプラー（動力ポンプ）を用いて空気を活性炭チューブに　２４時間採取します。（１カ所）	○ＶＯＣ 活性炭チューブ捕集 －ガスクロマトグラフ／質量分析法」 ＊エアーサンプラー（動力ポンプ）を用いて空気を活性炭チューブに２４時間採取します。（３ヶ所）

（ウ）測定（空気の採取）について

２４時間の測定は、通常の生活の状況（特に、換気をよくしたり、閉め切ったりなどしない）で行います。

＜ 空気捕集器具と分析機器 ＞

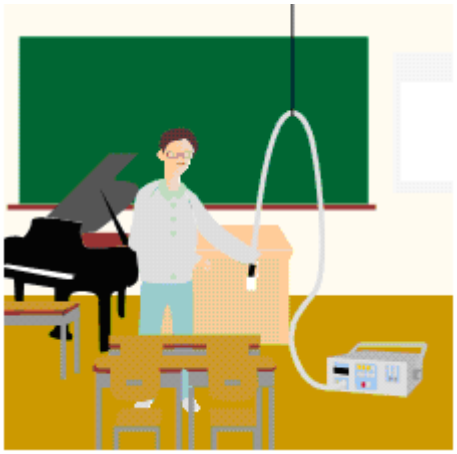
		ホルムアルデヒド（パッシブ型）の測定	VOCの測定
捕集管	（右）活性炭チューブ （左）パッシブサンプラー		
測定器の設置	吊り下げ		
	エアーサンプラー		
検査機関で前処理			
濃度分析（各分析機器）			

（２）学校における室内空気環境測定

学校保健安全法第６条第１項に基づき定められた「学校環境衛生基準」（文部科学省告示第６０号、平成２１年４月１日施行）の留意点についてとりまとめました。

内容は、学校室内における揮発性有機化合物（ホルムアルデキド、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレン）の定期検査と臨時検査に当っての留意点が示されています。

ア　定期に行う環境衛生検査



◎揮発性有機化合物

（ア）検査項目

＜必ず行う項目＞

ア　ホルムアルデヒド

イ　トルエン

＜必要と認める場合に行う項目＞

ウ　キシレン

エ　パラジクロロベンゼン

オ　エチルベンゼン

カ　スチレン

（イ）検査回数

○　ホルムアルデヒド・トルエン

毎学年1回教室等内の温度が高い時期に定期に行うが、どの時期が適切かは地域の特性を考慮した上、学校で計画立案し、実施する。

○　キシレン・パラジクロロベンゼン・エチルベンゼン・スチレン

必要と認められる場合（使用が疑われる場合）に毎学年1回定期に行う。

「学校における室内空気中化学物質に関する実態調査」によれば、キシレン及びエチルベンゼンについては基準値を下回ったこと、パラジクロロベンゼンは防虫剤や消臭剤等の使用及びスチレンはスチレン系の接着剤の使用がなければその濃度は著しく低かったことから、その状況によって検査を省略することができる。このような状況から、検査を行う際には、使用状況等を調査した上で検査を実施するかどうかについて判断することが望ましい。

※　ホルムアルデヒドにあっては、高速液体クロマトグラフ法（HPLC）、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン、エチルベンゼン、スチレンにあってはガスクロマトグラフ-質量分析（GC-MS）法により測定した場合に限り、その結果が著しく基準値を下回る場合（基準値の1/2）には、以後教室等の環境に変化が認められない限り、次回からの検査を省略することができる。

（ウ）検査場所

○　検査は、普通教室、音楽室、図工室、コンピュータ室、体育館等必要と認める教室等において行う。

○　それぞれの教室等の種別に応じ、日照が多い教室等、発生源の予想される教室

等や刺激臭や不快な臭いがする場所等を測定の対象とし、化学物質の濃度が相対的に高いと見込まれる場所において、少なくとも1か所以上を選定する。具体的には、全体の平均的な値が得られる中央付近が適当と考えられる。

○　体育館等では部屋の中央付近、高さ120～150cmの位置で行う。体育館等の使用時は、使用状況にあわせて少なくとも壁から1m以上離れた場所、2か所以上で採取する。

（エ）検査方法

＜検査時の事前措置＞

○　教室の濃度を外気濃度と同じ程度にするため、教室等の窓、戸、戸棚等を開けて30分以上換気する。その後、開放したところを閉め、そのまま5時間以上放置する。

＜検体の採取法＞

○　空気の採取は、授業を行う時間帯に机上の高さで行う。

○　採取は、原則として、児童生徒等がいない教室等において窓等を閉めた状態で行う。

○　通常の授業が行われている環境条件の教室等で採取を行う場合は、基準の備考に示す「次回からの検査を省略することができる」の適用から外れることとなる。

＜採取方法＞

○　吸引方式（アクティブ法）（第2-1-(1)-イ-(ア)参照）

精密ポンプを用いて、ジニトロフェニルヒドラジン（DNPH）捕集管に試料の空気を一定量採取する方法。なお、捕集管は、対象とする揮発性有機化合物の種類により異なる。

検体の採取時間は30分間で、午前と午後にそれぞれ1回以上採取する。

○　拡散方式（パッシブ法）（第2-1-(1)-イ-(イ)参照）

細いチューブに捕集剤を充填てんし、試料空気の拡散を利用してポンプなしで受動的に採取する方法。なお、捕集剤は、対象とする揮発性有機化合物により異なる。

検体の採取時間は始業から終業を目安に8時間以上で1回。

＜分析測定＞

○　ホルムアルデヒドは、ジニトロフェニルヒドラジン（DNPH）誘導体化固相吸着／溶媒抽出法によって採取し、高速液体クロマトグラフ法によって分析する。

○　トルエン・キシレン・パラジクロロベンゼン・エチルベンゼン・スチレンについては、固相吸着／溶媒抽出法、固相吸着／加熱脱着法、容器採取法の3種の方法のいずれかを用いて採取し、GC-MS法によって行う。

○　吸引方式を用いる際には、午前と午後にそれぞれ1回以上の測定を行い、最も高い値を測定値とすること。

○　トルエン、キシレンを分析する際には、ガスクロマトグラフ（GC）法だけで分析できるが、室内では多種類の揮発性有機化合物が存在するので、GC-MS法による方法がより望ましい。

（オ）事後措置

○　基準値を超えた場合は、その発生の原因を究明し、換気を励行するとともに、汚染物質の発生を低くする等適切な措置を講じなければならない。

○　都市部に位置する学校は、外気の汚染物質の影響を受ける場合がある。外気濃度の測定は、学校周辺に検査対象となる化学物質を取り扱う工場等がある場合に行い、外気濃度が高い場合は、自治体の公害担当部署等に相談すること。

イ　臨時に行う環境衛生検査

＜検査を行う場合＞

○　新築、改築、改修等及び机、いす、コンピュータ等新たな学校用備品の搬入等により揮発性有機化合物の発生のおそれがあるとき。

○　その他必要なとき。

＜検査項目＞

○　臨時に行う検査は、定期に行う検査に準じた方法で行うものとする。

＜留意事項＞

○　新たな学校用備品の搬入等があったとき

　机、いす、コンピュータ等新たな学校用備品の導入に当たっては、化学物質の放散の少ないものを選定するように配慮すること。学校用備品の導入により、化学物質発生のおそれがある場合は、導入後速やかにその教室等で揮発性有機化合物の濃度の検査を行うこと。

○　学校の新築・改築・改修等があったとき

　学校の新築・改築・改修等とは、建築基準法で規定する建築（新築、増築、改築、移転）、大規模の修繕、模様替えのほかに壁面のペンキ塗装等を含むもので、建築確認申請の有無を問わないものである。

　学校施設の新築・改築・改修等に当たっては、学校施設整備指針や対策上の主なポイントを示した文部科学省のパンフレット「健康的な学習環境を確保するために」（平成18年6月文部科学省）等を参考にして、

　①施設の計画・設計や施工等に十分配慮する、②事前に、検査実施機関・検査費用等について調査する、③引き渡しの際の検査において、基準値を超えた場合の措置等についても取り決めておく、④濃度測定は乾燥期間を十分確保した上で行う等、適切に対応すること。空気検査は、専門測定機関に依頼することが多いので、学校薬剤師等とともに検査時に立ち会うようにし、測定条件をチェックしておく必要がある。また、ホルムアルデヒド等の揮発性有機化合物は、常温では時間の経過とともに濃度が減衰するので、換気を励行して基準値以下になるよう日常の管理が大切である。

（３）発生原因による低減化対策

ア　発生原因別の対策の考え方

室内空気中の化学物質を低減するためには、それぞれ用途や発生原因等が異なることから、物質ごとに最も効果的な使用量や発生量の対策を実施する必要があります。

室内空気中の化学物質の低減に有効な対策は、換気方法の改善です。

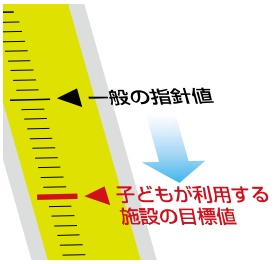
発生原因による具体的な対策として、各項目により、基本的な考え方を次に示します。

表４　発生原因別の対策の考え方

発生原因等による区分	例	対策の考え方
建築物から発生するもの	建材等に含まれる化学物質	建築工事等の設計、施工の各段階において低減化を図る
家具、備品等から発生する	家具、教材等に含まれる化学物質	購入時に化学物質の含有量や放量が少ない製品を選択する
利用者等が持ち込むもの	殺虫剤、床ワックス、タバコ等	使用制限や適正な使用方法の徹底を図る
発生源が特定できない場合		換気方法の改善を図る

室内空気中化学物質の濃度については、室温や部屋等の使用状況により変動があり、また、測定誤差も考えられることから、一回の測定結果が低濃度であっても、その後も常に同じ濃度であるとは限りません。

学校等子どもが利用する施設の濃度設定は



学校等子どもが利用する施設においては、室内空気中化学物質をできるだけ低濃度に保つひとつの手法として、指針値より小さい値を、維持管理上の目標値に設定することが有効です。

当面、指針値の２分の１を管理上の目標値に設定し、測定結果が指針値を超えなくても目標値を超えた化学物質については、低減化に努めながら、継続的に濃度を確認していくことが必要です。

一方、目標値を達成し、その後、指針値を超えるおそれがないと認められる場合には、その他の状況の変化（改築、増築等）がない限り、定期的測定は省略しても差し支えないと考えられています。

イ　身のまわりの化学物質と低減化対策

私たちの身のまわりには、色々な場所に色々な化学物質が使われています。

化学物質のすべてが悪いのではなく、化学物質は、耐熱性、強度、経済性等を併せ持ち、われわれに便利な生活を提供してくれます。

身のまわりの化学物質を正しく認識し、健康の影響に配慮したものを選ぶことが大切です。

＜化学物質の放散が心配されるもの＞

〇家具類（収納棚、食器棚、本棚、椅子、テーブル、応接セット等）

〇電気電子機器（テレビ、コンピューター等）

〇内装（カーテン、窓スクリーン、置き敷きカーペット等）

〇家具や床に塗るワックス

〇塗料

〇開放型ストーブ（室内に排気が出る石油ファンヒーター、ガスファンヒータ等）

〇殺虫剤、防虫剤（スプレー型、衣類の防虫剤、蚊取り線香等）

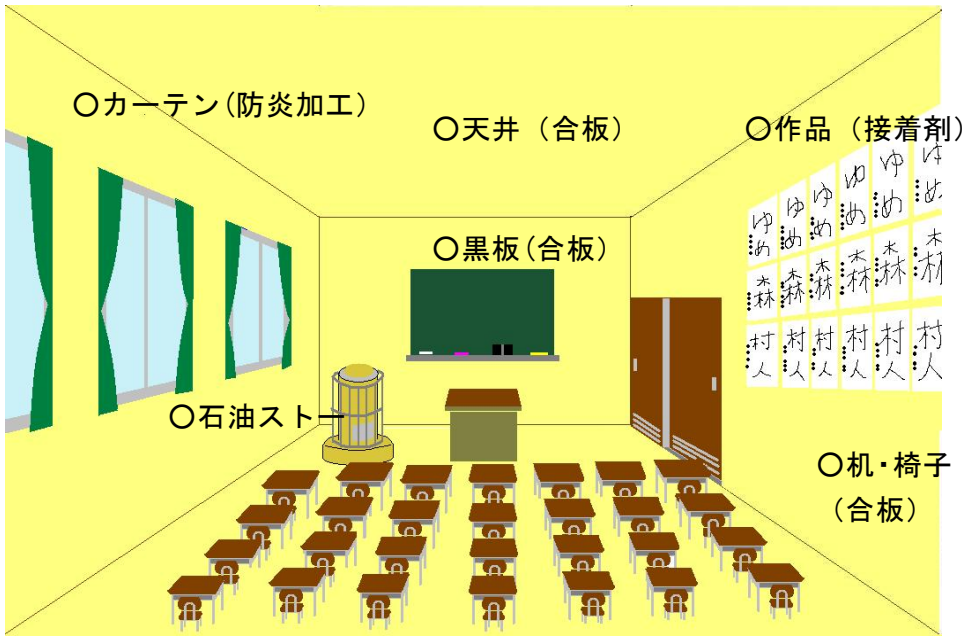
〇芳香剤、消臭剤、洗剤、化粧品、香水、整髪料等

〇タバコの煙

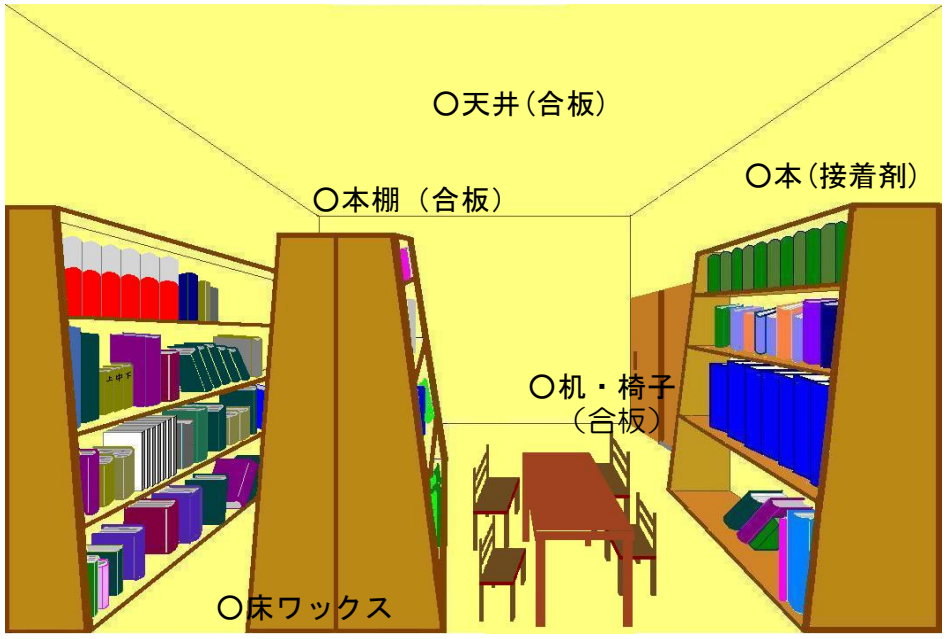
〇書籍、新聞、広告チラシ等の印刷物

学校における発生源例（※化学物質が発生する可能性のある場所）

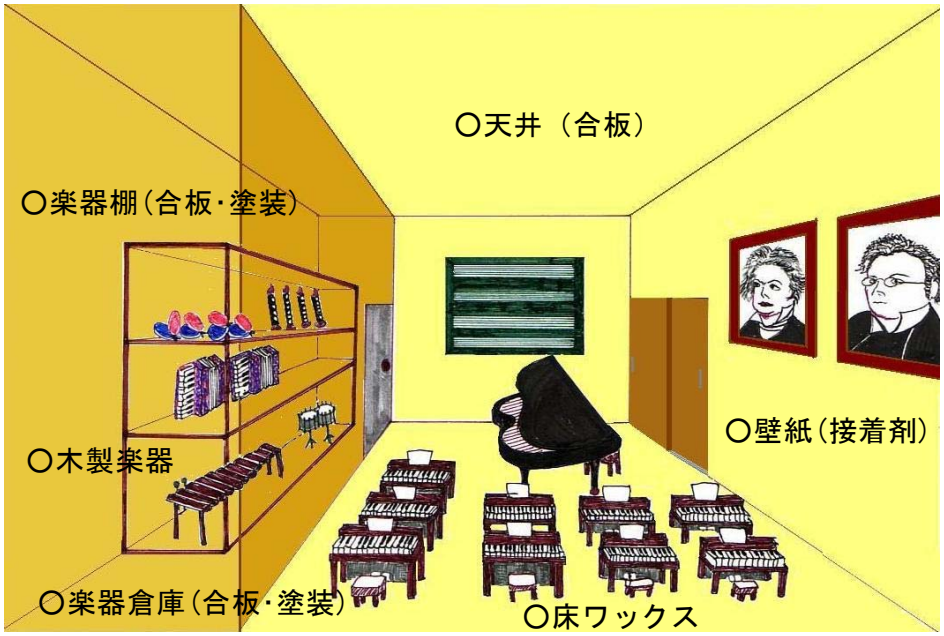
〇教室



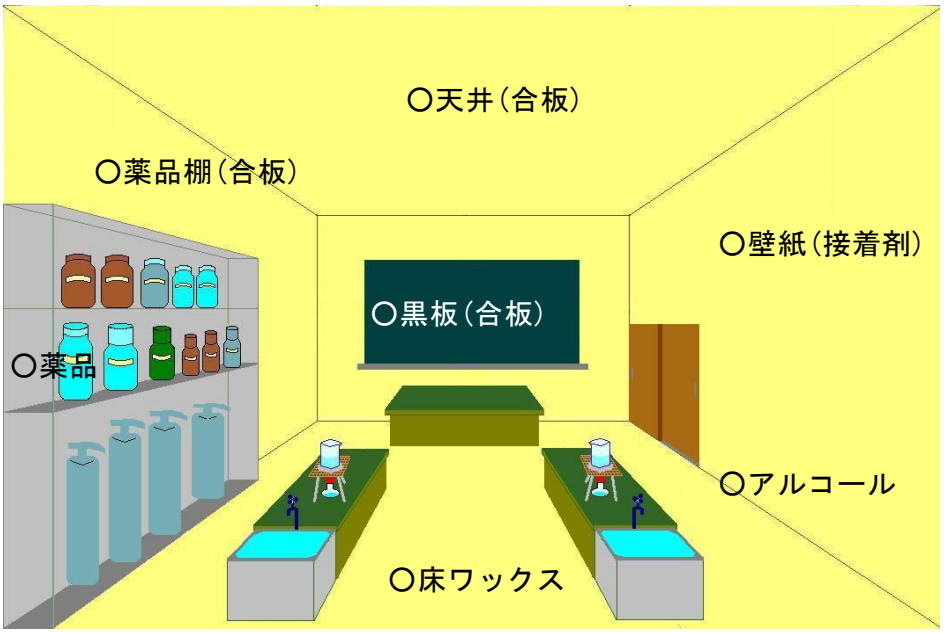
〇図書室



○音楽室


○天井（合板）
○楽器棚（合板･塗装）
○壁紙（接着剤）
○木製楽器
○楽器倉庫（合板･塗装）
○床ワックス

○理科室


○天井（合板）
○薬品棚（合板）
○壁紙（接着剤）
○黒板（合板）
○薬品
○アルコール
○床ワックス

（ア）家具類等

室内に、家具、什器、カーペット、カーテン等を新たに持ち込んだことが原因で、室内空気中の化学物質濃度が高くなることがあります。

集成材や合板でつくられた椅子やテーブル、収納家具等のうち、近寄ると刺激臭のあるようなものは化学物質を放散している可能性が高く、シックハウス等の健康障害を引き起こすことが報告されています。対策としては、事前に化学物質を充分放散させてから使用する等が考えられますが、業界では、ホルムアルデヒドを含まない旨の明示等、各種の対策が講じられてきています。

木製家具の生産、流通、販売の業者で組織されている（社）全国家具工業連合会では、平成１３年９月に「家具のシックハウス対策指針」を改定し、平成１４年１月以降に製品として出荷するものを対象に、家具から発生するホルムアルデヒドの放散量低減の対策を定めています。

（社）全国家具工業連合会では会員企業の自主表示として、室内環境配慮マーク制度を平成１５年７月からスタートしました。

家具に使用する材料についてホルムアルデヒドの発散を規制した製品に「環境配慮マーク」を添付することにより、消費者に対して室内環境に配慮した家具の提供を目的として、会員企業による自主表示制度です。

このマークの付いている家具は、家具に使用される合板、繊維板、パーティクルボード及び接着剤はＦ☆☆☆以上のもので、塗料はホルムアルデヒドを含まないものです。

また、シックハウス対策に係る建築基準法の改正に対応して、住宅設備等の業界団体であるキッチン・バス工業会、社団法人日本建材・住宅設備産業協会、社団法人リビングアメニティ協会の３団体は、「住宅設備・建具・収納のホルムアルデヒド発散区分に関する表示ガイドライン」（略称「住宅部品表示ガイドライン」）及び「住宅部品ＶＯＣ表示ガイドライン」を公表しています。

住宅部品表示ガイドラインで対象とする製品等
○対象とする性能：ホルムアルデヒド発散建築材料等から構成される、住宅部品、 設備・建具・収納に係るホルムアルデヒド発散性能 ○対象とする製品：内装ドア（引戸・折戸を含む）、開閉式間仕切り、クローゼット扉、リビング用据置収納、玄関収納、キッチン、カップボード、洗面化粧台、掘りごたつ、床下収納、露出型収納、天井裏収納、屋内階段等

住宅部品ＶＯＣ表示ガイドラインで対象とする製品等
○対象とする性能：住宅部品／設備機器・建具・収納の木質建材にかかる４つのＶＯＣ（トルエン・キシレン・エチルベンゼン・スチレン）放散性能 ○対象とする製品：キッチン、洗面化粧台、カップボード、内装ドア（引戸・折戸を含む）、開閉式間仕切り、クローゼット扉、据置収納、玄関収納、堀りこたつ、天井収納用梯子、屋内階段等　※　３団体の会員企業が製造・販売等を行う木質建材

【家具に表示されているラベルの解説】

家具を購入する際の参考になりますので、必ず確認しましょう。

■品質表示ラベル 	消費者にわかりやすく適正な表示を行うことを目的とした「家庭用品品質表示法」に基づいて貼られるラベルで、家具類ではタンスとイス・テーブルに表示義務があります。 ラベルには、家具選びのポイントとなる寸法、材質、表面加工、取扱い上の注意等が記入してあります。また、製造物責任法を受けて製造者又は販売業者の連絡先が必ず記載されるようになっています。
■ＳＧマーク	消費生活用製品安全法に基づき設立された特殊法人「製品安全協会」が、安全だと認めた製品にこのマークが付けられています。 このマークのついた製品に万一事故があった場合は、二段ベッド、乳幼児用ハイチェアー、食器棚、座いすを対象に補償の制度があります。
■Ｓマーク	危険な日用品を締め出すために「消費生活用製品安全法」に基づいて制定されたマークです。特に、国が指定した「特定製品」は、この基準に合格していないと製造、販売が禁止されています。 家具類では、乳幼児ベッド（ベビーベッド）が第一種特定製品に指定されています。
■室内環境配慮マーク	シックハウス対策のため、ホルムアルデヒド等ＶＯＣの発散を抑えた家具に貼られるマークです。 （社）全国家具工業連合会が運用基準を定め、合板、繊維板、パーティクルボード及び接着剤はF☆☆☆以上のもの、塗料はホルムアルデヒドを含まないものに付けられます。 平成１５年7月から運用開始されました。
■SA・FUマーク	（社）全国家具工業連合会のＰＬ賠償共済制度に加入し、製品安全性ガイドラインに基づいて製造された商品に添付されるマークです。 取扱説明書にこのマークが表示される場合が多く、万一、商品の欠陥により対人・対物事故が発生した場合には、損害賠償の制度があります。
■ＢＬマーク	より快適な暮らしを保証する「優良住宅部品」として(財)ベターリビングが認定するものです。委員会で審査を行い、基準に合致した優良な住宅部品が認定されます。 家具類では、建物に取付けを必要とする収納ユニットやキッチンユニット、 洗面化粧台等が対象です。

（イ）内装仕上げ材（壁紙、接着剤、塗料等）

Ａ　壁紙

壁紙は使用されている材料、製品が多岐にわたるため、同じ塩化ビニル樹脂製壁紙でも、ＶＯＣの放散量、成分に差があります。

ＶＯＣ放散の主な要因は、溶剤系印刷インキに使用される希釈剤（有機溶剤）、壁紙表面の保護塗料、塩化ビニル樹脂製壁紙の配合に使用される希釈剤等が考えられます。現在では印刷インキ、表面保護塗料については多くのメーカーで溶剤系から水性系への変更が進んでいます。また、塩化ビニル樹脂製壁紙においては現在、可塑剤としてＤＩＮＰ（フタル酸ジイソノニル）もしくはＤＥＨＰ（フタル酸ジ-2-エチルヘキシル）が使用されていますが、他の揮発性有機化合物と比較して沸点が高いため、放散量は非常に少ないと言われています。

壁紙に使用された希釈剤等は加熱工程でほとんど揮発しますが、出荷後の製品中に一部残存することがありますので、内装施工の際には十分な換気に配慮することが必要です。

ＪＩＳ マークが表示されている商品

平成１５年３月にＪＩＳＡ６９２１（壁紙）が改正され、ホルムアルデヒド放散量の規格値が0.2mg/L以下となり、放散量の等級記号F☆☆☆☆の記号の表示が行われています。

現在、壁紙業界ではＪＩＳ規格以外にも自主規格を定め製品の安全性の向上に努めています。

国内		国外	
ＩＳＭ規格 日本壁装協会ＩＳＭ機構	ＳＶ規格 壁紙製品規格協議会	ＲＡＬ規格 ドイツ	Ｅマーク規格 ＩＧＩ

他にＮＦマーク（フランス）規格がありますが、各規格ともホルムアルデヒド及びＶＯＣ に対する基準値を設けるとともに、使用する可塑剤等の原材料に制限を設けています。

これらの規格表示品を必要に応じて選択する事は、ＶＯＣ及びホルムアルデヒド放散の低減化にも有効です。

B　接着剤

家屋に使用される接着剤は、合板をはじめ、壁や障子の接着等広範囲に使用されています。合板や集成材用接着剤には木材接着に必要な性能を十分にもつだけでなく、水溶性で、鉄・ゴム等を腐朽・老化させず、洗浄性のよい、粘度調節の容易なことが求められます。

通常合板用にはユリア樹脂接着剤、メラミン・ユリア樹脂接着剤、フェノール樹脂接着剤等が用途に応じて使い分けられます。化粧用の薄単板の接着には主として酢酸ビニル樹脂エマルジョン接着剤が使われますが、単板の厚さ、樹種、用途に必要な耐熱性や耐水性等によって、ユリア樹脂接着剤や合成ゴムラテックスを混ぜて使います。

紙布類オーバーレイには、ユリア樹脂、酢酸ビニル系樹脂等を用います。

その他、合板用接着剤として、ホルムアルデヒドの放散を低減するためには、用途によってカゼイン木材接着剤、水性高分子ーイソシアネート系接着剤、αーオレフイン無水マレイン酸樹脂接着剤等が使われます。

住宅内装の現場における接着剤の使用に関しては、接着剤によって含まれる化学物質が異なることから、各製品に応じた注意が必要です。

基本的には、使用する接着剤によって細かい点が異なることから、接着剤の技術資料、成分表、化学物質等安全データシート（MSDS）等を入手して、施工方法や使用方法、注意点を十分理解することが大切です。

接着剤の選択のポイント

○　接着剤の種類と用途を間違えないこと
○　シックハウス対策として、無溶剤形（ウレタン樹脂系、変成シリコーン樹脂系等）、水性形を使用すること。
○　リフォーム時には、溶剤形の接着剤は接着剤中の溶剤が残存することがあるので、できるだけ使用を避ける。
○　接着剤の選定と施工にあたっては、事前に十分な接着剤についての話し合いを行うこと。
　⇒　子どもが利用する施設やアレルギー体質、化学物質に過敏な人が使用する建物では、特に接着剤の選定と施工には十分に留意しましょう。

日本接着剤工業会では、

接着剤の安心使用のため、ウレタン系接着剤（建材用・遮音二重床施工用）及びエポキシ樹脂系接着剤（建材用）について、日本接着剤工業会規格（ＪＡＩ規格）を制定し、これらの品質について標準を定めています。また、一定の品質を保持した接着剤には、購入の目安となる認定品として「ＪＡＩマーク」を付けることを定めています。

C　塗料

塗料には数種の化学物質が使用されており、塗装時及び塗装後に放散されるそれらの量や種類は、塗布量や種類によりそれぞれ異なります。建築用に使用する塗料は、放散される物質の人への影響を考慮して、使用する塗料や塗装の方法を十分検討する必要があります。

塗料の種類は大別して、油性系と水性系に分けられます。

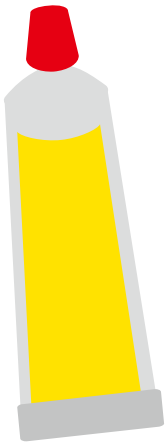
油性系はその種類毎に成分が異なり、トルエン・キシレン等芳香族炭化水素系の溶剤を使用した塗料は、室内塗装にはできる限り避けることが望ましいでしょう。

現在、シックハウス対策として、住宅の内部・外壁用には水性系のエマルション塗料が多く使用されています。やむを得ず油性系の塗料を使用する場合には、使用者や管理者に換気の必要性等について十分説明することが大切です。

日本塗料工業会の対応

業界団体である日本塗料工業会では、ホルムアルデヒド規制自主基準要領を定め、適正と判断されたものに対し、ホームページで公開するシステムを作っています。

また、環境省において大気汚染防止の観点からＶＯＣの規制が強化され、塗料業界全体でのＶＯＣ排出量の抑制に向けた取り組みも始められています。



（ウ）床ワックス

ワックスはその主成分から大きく「ろうタイプ」と「樹脂タイプ」に分けられます。「ろうタイプ」はさらに油性・水性に分けられます。「ろうタイプ」では、塗った後に磨き（カラ拭き）が必要になります。一方「樹脂タイプ」は塗った後、乾かすだけでツヤが出ます。

水性ワックス	天然または合成のろう（ワックス）を乳剤（エマルジョン）にしたもので、塗布すると水分が蒸発して、床面にワックスの薄い皮膜ができます。
油性ワックス	天然または合成のろう（ワックス）を石油系の溶剤でバター状にしたもので、塗料を施してない木質の床によく適し、材質を強化し、美しいツヤを出します。
水性樹脂	アクリル樹脂等の合成樹脂を原料とした乳剤で、現在のビルに多いビニールタイルつなぎの床によく適する床維持剤です。 水性樹脂の皮膜は、ワックス（ろう）の皮膜とは比較にならないほど固く強じんで耐久性があり、長く塗り直す必要がないなど、多くの優れた点があります。
水性半樹脂	水性ワックスに樹脂を配合してその欠点を補うように改良したものです。性質は配合によっていろいろですが、水性ワックスと水性樹脂の中間で、使い易さが特徴です。
床シール剤	アクリル樹脂等の合成樹脂を原料とし、花崗岩・大理石等の自然石、テラゾー等の人造石、その他陶磁器タイル、モルタル等の硬質床の“目止め”（シール）に使われます。
フロアオイル	塗料を施してない木質の床に塗布する油で、木質を強化・保護し、ほこりが立つのを防ぐ効果があるので、木の床等に適します。

子どもが使用する学校等のワックスがけ

学校等では、床保護等のため、床のワックスがけを定期的に実施することが一般的です。

この床のワックスの成分には、トルエン、キシレン、パラジクロロベンゼン等を含むものがあります。

使用される時は、製品表示を確認し、原因物質を含んでいるものは原則使用しないようにし、配合成分等が未表示の製品については、製品安全性データシート（ＭＳＤＳ）を製造業者等から取り寄せ、必要に応じ、学校薬剤師等の指導助言を受け、適切なワックスを使用しましょう。

（エ）殺虫剤等

建築物内では、殺虫剤、衣類用防虫剤、消臭剤等が日常的に使われています。

最近では、害虫の防除には、人に対する毒性が比較的低い薬剤が使われるようになっていますが、大量の薬剤散布により高濃度になったり、低濃度でも長期間吸いつづけると、健康に影響を及ぼすことがあります。

調理施設等、法令等により薬剤散布の義務がある場合を除き、原則として、害虫等が生息していない状態で予防を目的として定期的に散布することは避け、害虫等が発生した場合も殺虫剤等の使用以外の方法を検討するなど、殺虫剤等の使用を可能な限り抑制することが大切です。

殺虫剤	くん煙剤、蚊とり線香、蚊とりマット、ダニ用シート、エアゾール剤ほう酸だんご、乳剤、粉剤等多くの種類があります。 薬剤成分としては、ピレスロイド系がほとんどで、その他に有機リン系、有機塩素系、カーバメート系、ほう酸等があります。
衣類用防虫剤	パラジクロロベンゼン、ナフタレンのほか、においのないピレスロイド系薬剤や古くから使われている樟脳等があります。 高濃度になると、眼、鼻、のどの粘膜を刺激することがあります。
消臭剤、防臭剤、芳香剤	トイレ内に置く芳香・消臭剤としては、非イオン界面活性剤や植物抽物等を成分とするものが多く使われています。 消臭剤：臭気を化学的、生物的作用等で除去または緩和するもの 防臭剤：臭気を他の香り等でマスキングする（覆い隠す）もの 芳香剤：空間に芳香を付与するもの

殺虫剤の使用にあたっての注意

（１）使用上の注意をよく読んで、用法・用量を守って使いましょう。
（２）乳幼児、病人、ペットのいるところでは使用しないようにしましょう。
（３）眼や口に入らないよう、皮膚につかないよう、ガスを吸い込まないよう気をつけましょう。
（４）スプレーも死ぬまで虫にかけ続ける必要はありません。使いすぎないよう注意しましょう。また、使用後は十分換気してください。
（５）閉め切った部屋で蚊とり線香や電気蚊とりなどを長時間使用しないようにしましょう。

また、殺虫剤にたよるだけでなく、害虫が発生しないように、また家の中に入ってこないように、環境対策や住まい方に心がけることも大切です。

衣類用防虫剤の使用にあたっての注意

タンスや衣類収納容器等は閉め切った狭い空間ですから、防虫剤を多量に使用する必要はありません。室内空気中の防虫剤濃度が高くならないように、使用上の注意を見て使い過ぎないよう気をつけましょう。

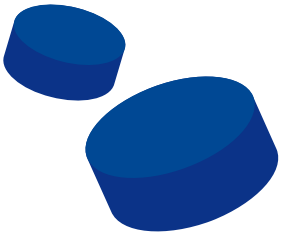
特に、無臭性の防虫剤は濃度が高くなってもわからないことが多いので注意しましょう。また、子どもが飲みこまないよう使用、保管に注意してください。

消臭剤、防臭剤、芳香剤等の使用にあたっての注意

玄関やトイレ等に置く芳香剤や消臭剤のにおいが強すぎると、嗅覚をにぶらせたり、人によってはかえって不快に感じたり気分を悪くすることがあります。

特にトイレの場合は狭い空間ですから、消臭剤、防臭剤等の濃度が高くなりがちです。容器の開口部を調節するなどして揮発する量を抑えましょう。臭いの元はできるだけ掃除や換気で取り除き、芳香剤や消臭剤は適度に用いましょう。

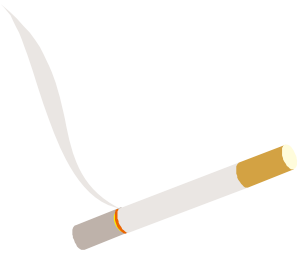
子どもの利用する学校等の施設では



トイレ消臭のための芳香・消臭剤は、成分にパラジクロロベンゼン等を含むものがあります。

使用される時は、製品表示を確認し、原因物質を含んでいるものは原則使用しないようにし、配合成分等が未表示の製品については、製品安全性データシート（ＭＳＤＳ）を製造業者等から取り寄せ、必要に応じ、学校薬剤師等の指導助言を受け、適切な商品を使用しましょう。

（オ）タバコ



平成１５年５月から、健康増進法第２５条において、「学校、体育館、病院、劇場、観覧場、集会場、展示場、百貨店、事務所、官公庁施設、飲食店その他の多数の者が利用する施設を管理する者は、これらを利用する者について、受動喫煙（室内又はこれに準ずる環境において、他人のたばこの煙を吸わされることをいう。）を防止するために必要な措置を講ずるように努めなければならない」こととされました。

受動喫煙による健康への悪影響については、流涙、鼻閉、頭痛等の諸症状や呼吸抑制、心拍増加、血管収縮等生理学的反応等に関する知見が示されています。

タバコから立ち上る煙には、ホルムアルデヒドを含む様々な化学物質が含まれており、室内化学物質の有力な発生源と考えられることから、シックハウス対策としても重要な事項のひとつです。

大阪府教育委員会は平成２０年４月１日から府立学校の敷地内全面禁煙を実施したところです。住居はもとより全ての幼稚園・学校等の教育機関、保育所、病院・医療機関、公共施設においても、敷地内全面禁煙とする取組みを進めましょう。

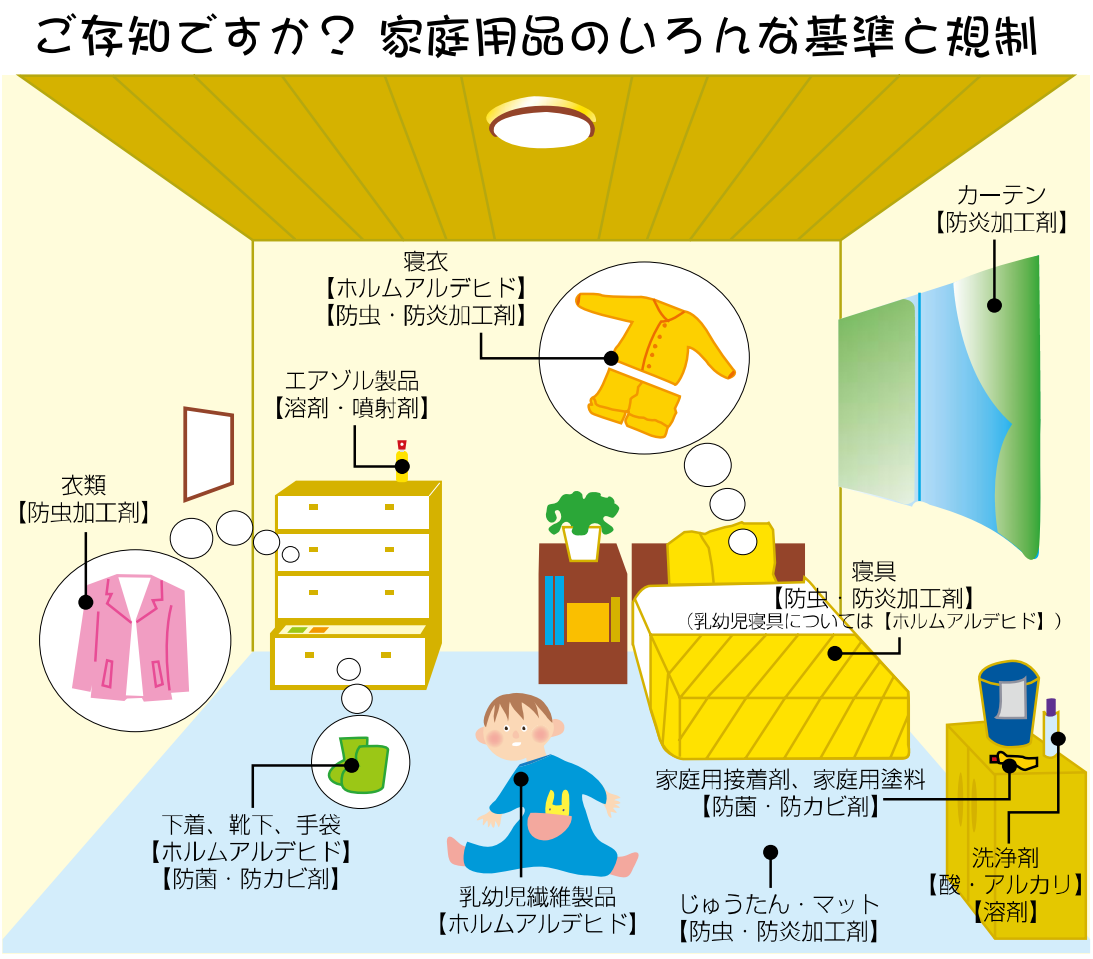
ウ　化学物質を含む家庭用品、建材等に関する規制

「有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律」（通称「家庭用品規制法」）では、エアロゾル製品や肌に直接接触する家庭用品を対象に、ホルムアルデヒド等の化合物の含有量等の基準が定められています。

この法律により、暮らしの中で使用される家庭用品については、製品の品質表示にあわせて使用者がその使用量によって発散される室内空気中の化学物質濃度や使用者への暴露量を低減できる対策が期待されます。

また、平成１５年７月から、改正建築基準法の施行に伴い、ホルムアルデヒドの放散量抑制を目的とした建材の使用規制が開始され、住居を構成する抜本的な発生源対策が進みつつあります。

一方で、室内空気中のホルムアルデヒドやＶＯＣ濃度への影響が大きい家具については、関係業界での自主基準等の設定が検討されつつありますが、規制等に関しては今後の課題として残されています。



（有害物質を含有する家庭用品の規制に関する法律）

エ　化学物質以外に考えられるシックハウス症候群の原因

シックハウス症候群の原因として、家屋の新築や家具の購入を伴わず、他の家庭用品等からの揮発性有機化合物によると考えられない場合は、ダニ類やカビに起因するアレルギー症によることも考えられます。アレルギーが発症する原因は様々で、本人の素因（ある病気にかかりやすい素質）、アレルゲン（アレルギー反応の原因になる物質）及び増悪因子（病状が悪化する原因）が関係して起こると考えられています。

ダニ類の防除、カビの除去については、日常的に、こまめな清掃による除去に努め、場合によっては、物理的除去や薬剤による化学的除去も必要です。また、室内で化学物質を使う場合は、室内空気中の化学物質濃度を上昇させるおそれがありますので、十分な注意を払って使用することが必要です。

（ア）ダニの防除

A　住環境中のダニ

主に一般家庭で見つかるダニは約３０種類です。ほとんどのダニは人間に危害を加えることなく生息していています。問題になるダニは、ツメダニ等の刺すダニやイエダニ等の吸血するダニ、ヒョウヒダニ（別名チリダニ）等のアレルゲンになるダニです。

ダニは、一般に高温多湿を好むとされています。

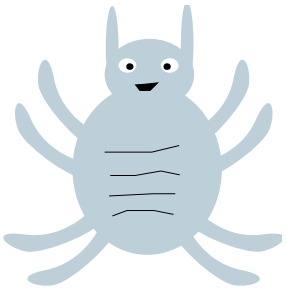


表　住環境中のダニ

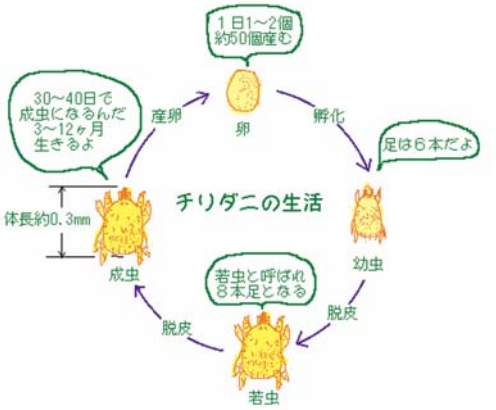
被害内容	刺すダニ	吸血するダニ	アレルゲンになるダニ
種　類	ツメダニの仲間	イエダニ・トリサシダニ・ワクモ等	ヒョウヒダニ（チリダニ）の仲間
生息場所	主に畳や布団	ネズミや野鳥の体や巣	布団、カーペット、ぬいぐるみ、ソファー等

B　アレルゲンになるダニ

アレルゲンになるダニはヒョウヒダニの仲間で、ほとんどが人間や動物のまわりに生息しています。

ハウスダスト（室内のほこり）の中でよく見つかるダニは、ヤケヒョウヒダニ及びコナヒョウヒダニです。

ハウスダストの大部分は、ダニのフンと体の破片と考えられ、ダニアレルゲンと呼ばれています。



ヒョウヒダニ（チリダニ）の仲間について

どこにいますか	布団、畳、カーペット、布製ソファー、ぬいぐるみ等にひそんでいます。
なにを食べていますか	人間のフケやアカが好物です。
どのくらいの大きさですか	布団等の布目の間から出入りするぐらいの大きさです。体長は、約 0.3mm です。
なぜ増えてきたのですか	ダニにとって好都合な環境である、気密性が高く暖房された住居の増加等がその要因です。
どのぐらいいますか	布団を敷き放しにしていたりすると､布団１枚あたり 400 匹以上に増え、多い場合は 40,000 匹も見つかります。
季節により変化しますか	変化はありますが、一年中増えます。
刺しますか	刺しません。刺すダニは、ツメダニ等です。ツメダニはチリダニ等をえさにしています。

C　ダニ防除の実際

屋内に生息する様々なダニ類を、全部死滅させることは不可能です。ダニアレルゲンによる被害は、ある一定の密度以上で発生するので、その密度以下に抑える対策が必要です。

日常の対策としては、発生したダニ類を駆除するのではなく、発生源となるハウスダストを極力少なく抑え、ダニ類が繁殖しにくい環境条件を保つ予防対策が大切です。

家庭内では、畳やカーペットの日常的な掃除を丁寧かつこまめに行うとともに、ダニ類の発生しやすい高湿度を避け、布団等の寝具も、こまめに乾燥させることが予防対策になります。掃除を効果的に行うためには、部屋中にものが散乱していたり、畳等の床の上にカーペットを敷くことは、掃除がすみずみまで行き届かないばかりだけでなく、通風を悪化させるので好ましくありません。

物理的な方法としては、布団の天日干し、洗濯機や掃除機によるダニ類の除去があります。ダニ類は熱に弱く、高温にさらすことによる殺滅効果が高いので、天日干しの場合､内面をダニが死滅するような高い温度にすることにより死滅させることができます。

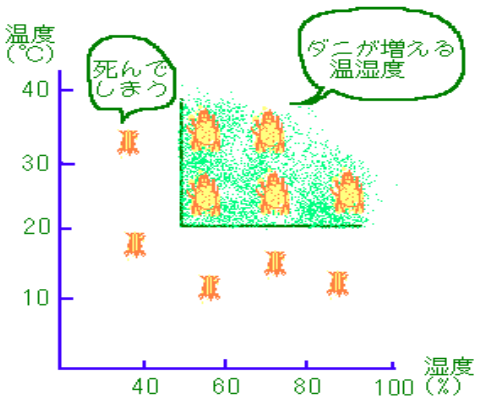
化学的な方法は、殺ダニ剤や忌避剤を用いた防除対策で比較的簡単に処理ができ、即効性も期待できますが、含まれる化学物質の成分と使用方法に注意が必要です。

なお､学校においては､平成１６年２月１０日に「学校環境衛生の基準」が改正され､ダニまたはダニアレルゲンの検査が義務付けられました。

学校におけるダニ又はダニアレルゲンの検査　（毎学年一回定期に実施）		
検査の場所	保健室の寝具、カーペット敷きの教室等ダニの発生しやすい場所	
ダニの捕集	１m^2を電気掃除機で、１分間吸引しダニを捕集	
ダニの計測	捕集したダニ数を顕微鏡で計数	アレルゲンを抽出し、酵素免疫測定法にてアレルゲン量を測定
判定基準	１００匹／m^2　以下	左と同等のアレルゲン量以下であること

ダニアレルゲンを減らすためには

寝具類の管理	干してたたくだけでは、ダニは取れません。シーツを外して、週に１回掃除機をかけましょう。 掃除時間は、布団１枚約１分 30 秒かけましょう。(普段行う時間の３倍程度です)
寝室の管理	寝室内の家具の配置は、掃除がしやすいように配置しましょう。床は、掃除機で１畳当たり 30 秒間かけましょう。 また、ベッドの下は特にほこりがたまりやすいので注意しましょう。
掃除機について	仕事率 200W 以上あれば充分です。吸い込まれたダニは、ほとんど死んでしまいます。 集塵パックは、早めに交換しましょう。
シーツの洗濯	ダニアレルゲンは水溶性なので、家庭で洗濯を行えば、ダニアレルゲンが除去できます。週１回は洗濯をしましょう。また、衣類乾燥機を使用すると、効果的です。
高密度織りの布団カバー	ダニやダニアレルゲンの通り抜けを防ぎます。旅行等にも携帯すると便利です。
温湿度の管理	チリダニは、温度 20℃以上、湿度 60%以上になると増えます。
夏場の湿度	エアコンのドライ運転、除湿機の活用等により、室内の湿度を下げましょう。
冬場の温度	暖房は控えめにしましょう。 室温は、20℃が目安です。
換気について	晴れた日は、窓を開けましょう。日中、湿度が低い午前10 時から午後２時に行いましょう。



（イ）カビの除去

私たちの生活環境に生息している様々なカビは、一般に暗くて湿気が多い場所で繁殖し、０℃前後から２５℃前後と比較的低温を好みます。

カビの発生防止や除去の物理的方法としては、水蒸気の発生抑制、換気による湿気排出、除湿による絶対湿度の低下に努めることが有効です。また、化学的方法としては、薬剤を用いてカビの発生を防止しますが、主な薬剤としては、次の種類があります。

- アルコール、フェノール系化合物等の消毒薬
- イミダゾール系、チアゾール系化合物等の防カビ剤
- 安息香酸、ソルビン酸等の防腐剤
- 塩素系化合物、オゾン等の漂白殺菌剤
- 脱酸素剤

カビがまだ発生していない場所にあらかじめ薬剤処理することは、カビ発生の未然防止に著しく有効ですが、すでにカビが発生している場所への薬剤処理は一定期間ごとに繰り返し処理を行うことが必要となります。

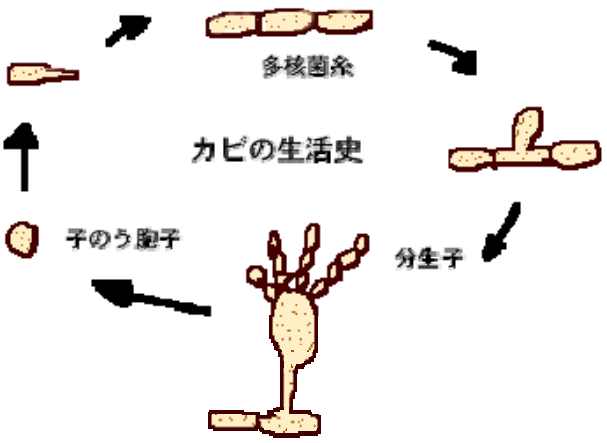
※　カビの知識

◆家の中のカビ

カビの仲間は４５０００種類以上生息しており、私たちの周りにいるカビの多くは土壌由来の腐性菌です。主なカビは、ペニシリウム属、アスペルギルス属、クラドスポリウム属、アステルナリア属、フザリウム属等です。一般にカビは暗くて湿気が多い場所で繁殖し、０℃前後から２５℃前後と比較的低温を好みます。温度が上がり、湿度が下がる夜明けや春先になると胞子を飛ばし分布を広げようとします。風が強いとさらに飛んでいきます。そのため空中にカビの胞子や菌体の欠片が見られます。また、湿気が多い梅雨時に増えたカビは梅雨明けに胞子を飛ばします。

◆アレルゲンとしてのカビ

ぜん息患者の抗体を検査すると、カビに対するRAST※陽性率は約２０％を示す調査結果があります。ちなみに、ダニでは約８０％、花粉では約２０％といわれています。



◆カビアレルゲンを減らす方法

室内のカビアレルゲンを減らすためには、今あるカビを取り除くことと、カビの繁殖を抑えカビを増やさないようします。

※RAST：一般にアレルギーの検査として行われている採血による検査。
血液中の IgE 抗体の濃度を測定します。

オ　学校用備品としての机、いす、コンピュータ等の購入配置

学校等において、新たに机、いす、コンピュータ等の備品を搬入する際は、構成材料から放散される可能性のある化学物質に関する資料を製造業者等から入手するなどし、化学物質の放散量の少ないものを選定することが大切です。

なお、机、いす等は、日本工業規格（ＪＩＳ）及び国等による環境物品等の調達の推進に関する法律（通称「グリーン購入法」）の基本方針の中で、材料の合板や繊維板のホルムアルデヒド放散量について、一定以下の放散量となるよう規定されています。

環境物品等の調達の推進に関する基本方針
５　機械類
品目：いす、机、棚、収納用什器、ローパーテーション、掲示板、
黒板、ホワイトボード
【判断の基準】
材料からのホルムアルデヒド放出量は１．５ｍｇ／Ｌ以下であること

２　換気による化学物質の低減化対策

（１）換気と室内空気中化学物質濃度

室内空気中の汚染物質濃度は、汚染物質の発生量とその排出量で決まります。
単純に一定時間における増加量を式にすれば、次のとおりです。

室内空気中の汚染物質量(C)＝汚染物質の発生量(M)－汚染物質の排出量(Q)

汚染物質の排出量（M）を一定とした場合、汚染物質の排出量（Q）の値が大きいほど、室内空気中の汚染物質（C）が減少します。基本的には、汚染物質の発生量（M）は、建材、家具、日用品、食品等からの放散や生活行為等による発生によって、また汚染物質の排出量（Q）は基本的に換気量（換気能力や建築物の気密性）によって決定されます。

「建築物における衛生的環境の確保に関する法律」（通称「建築物衛生法」）では、特定建築物（３０００m^2以上の事務所、店舗等に使われる建築物）における室内環境基準値として、換気の指標となるCO_2（二酸化炭素）濃度を 1000ppm、CO（一酸化炭素）濃度を 10ppm 以下にするなどの基準を定めています。

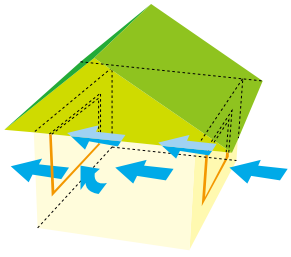
室内の空気環境に関しては、昭和４５年に制定されたこの法律が中心となって、基準づくりや法規制等の取り組みが進められてきました。

（２）換気の実際

換気には大きく分けると自然の力を利用する自然換気と機械の力を利用する機械換気があります。

ア　自然換気

機械による換気装置が備え付けられていない建物で室内の空気を入れ替えようとする場合、自然換気に頼らざるを得ません。自然換気は、自然の力を上手に利用することで換気効率を上げることができます。この自然の力による空気の流れは、主に風力や温度差によって作られる気圧の勾配によるものです。



例えば、建物に向かって風が吹き付けられると、風上側では気圧が上昇し、風下側では気圧が低下します。このため、建物に隙間があれば、風上側から風下側に向かって気流が発生し、自然換気が行われます。

また、暖房や日光の入射等によって室内の空気が暖められると、暖められた空気が上昇することによって天井側の気圧が上昇し、部屋の内部に気圧の勾配が生じます。建物に隙間があれば、暖められた空気は部屋の上部の隙間から逃げ、逆に床面近くの隙間からは外気が進入します。夏季に冷房をすると、今度は冷気が部屋の下部の隙間から逃げます。このように自然換気は、日常生活において、特にそれとは意識しないうちに経験していることを利用しているものです。

イ　機械換気

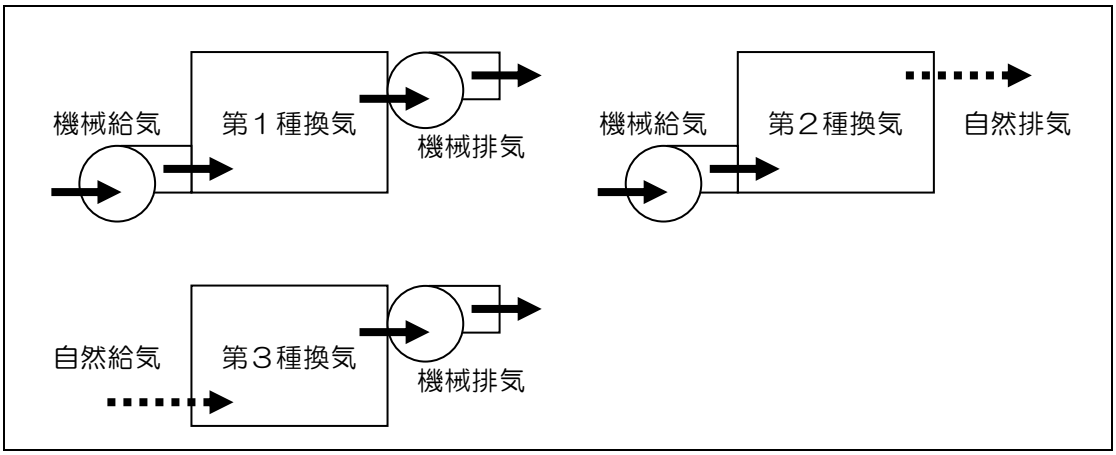
機械換気は、機械の力を使って強制的に圧力差を作り出し、気流を発生させるものです。機械の力を使用するため、計画的に換気量を設定することも可能です。

機械換気には給気・排気とも機械力を使用するものと、そのどちらかのみに機械力を使用するものがあります。

最近の高気密住宅では、必要換気量をまかなえるように機械換気システムを備え付けているものがあります。このような場合には、自動的に室内空気がコントロールされているため、システムを止めるのは望ましくありません。

入居や使用に際しての「住まいのしおり」等の記載事項を守ることが必要です。

○　第１種換気：給排気とも機械力を使用されるもの
　　外気の吸気と室内空気の排出を機械により行う。
　　空気調和設備を含むことが多い。
○　第２種換気：給気のみ機械力が使用されるもの
　　外気を機械により吸気し、排気口（自然）により排気する。
○　第３種換気：排気のみに機械力が使用されるもの
　　汚染空気を機械により排気し、給気口（自然）より空気を導入する。



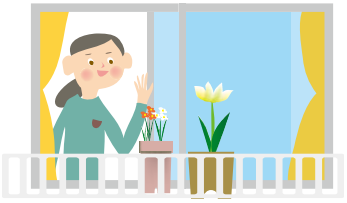
ウ　換気量のコントロール

機械換気の場合、機器を正しく使うことにより換気量はコントロールされ、安定した空気の制御が期待されます。

一方、自然換気の場合は、周辺環境の影響を大きく受けるので、コンスタントに換気量を調整することは困難ですが、環境に合った換気の工夫をすることが可能です。

機械による換気システムが備え付けられていない建物においては、換気量を増やすために次のような対策を検討しましょう。

（ア）窓開けの開口部を２カ所以上作る

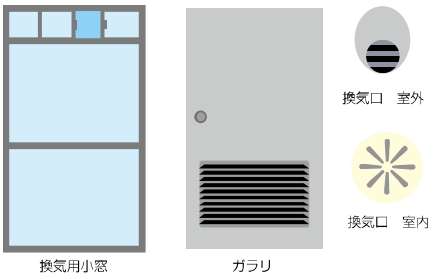


室内を通り抜ける空気の通り道を作ることが大切です。

風上と風下の両方を開放することが最も有効ですが、難しい場合は風上と側面を開放します。風下のみの開放ではほとんど空気入れ替えの効果は期待できません。

また、風上のみの開放では部屋全体の換気効果は低くなります。空気の流入が肌で感じられるときなど風が強いときには、５分程度の窓開けでほとんど空気は入れ替ります。外出外泊、学校の長期の休みなどで室内が長時間締め切られていた場合は、窓を全開してまず十分に空気を入れ換えましょう。

（イ）換気用小窓、ガラリ、換気口を利用する



最近の住宅には、サッシやドアに換気用小窓やガラリが、また壁には換気口が備え付けられていることが多くあります。これらの窓は、自然換気の利用により換気を行うものですから、小窓やガラリはなるべく開放しておくようにし、換気口を家具等で塞いでしまっていないかどうか注意してください。

これらの換気口は上下に設けられていることが多く、風力のみならず温度差による自然換気にも有効です。

（ウ）補助的に局所換気を利用する

大規模な機械換気システムが備わっていなくても、キッチンのレンジフード、浴室やトイレの換気扇等の局所換気は、ほとんど全ての家屋に備わっています。無風で窓の開放による自然換気があまり期待できそうにない時や、集合住宅で窓が一面にしか存在しない時等、補助的な空気の入れ替えに有効です。

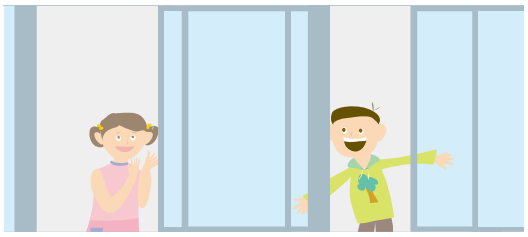
局所排気で注意することは、局所排気口と、給気口となる窓や隙間ができるだけ離れているようにすることです。居間の小窓が開いており、キッチンの換気扇が作動している時には、居間からキッチンに気流が生じ、屋内が換気されることが期待できます。

一方、換気扇の近傍に給気口が存在すると空気はその範囲でのみ循環し、室内の換気には有効となりません。

これらは、設備された窓や機器の活用ですが、室内に適切な換気量が得にくい場合は、換気扇や機械換気システムの導入が必要になります。

学校施設における換気

◎自然換気を励行しましょう



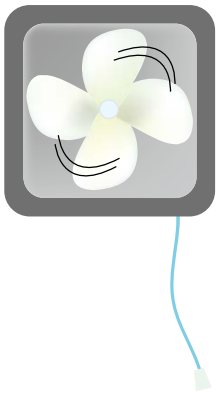
　教室内の換気にあたっては、使用中の教室はもちろん、使用していない教室等についても、在校時間帯は、できるかぎり換気を行うように心がけましょう。

　特に、使用する教室等は使用開始前から換気をしておくことが大切です。

　また、教室の両側の窓や廊下の窓等も開放するなど、よどむことなく良好な空気の流れが生じるよう注意しましょう。

　なお、冬期の暖房使用時の授業中に窓が開けられない場合等は、意識して休み時間に窓を開放するルールを定めるなどして換気に努めることが望まれます。夏休み等長期の休み期間中も可能な範囲で教室等の換気に心がけましょう。

◎換気扇を有効に使いましょう



　換気扇等機械換気設備が設置されている教室等については、できる限り、教室の使用時間中はもちろん在校時間帯は換気設備を運転するようにしましょう。

　また、機械換気設備が有効に機能するよう、機械の定期的な清掃等を行ってください。

◎空気の流れに配慮した施設に向けて

　施設の設計にあたっては、施設内の風の流れに配慮し、よどみを作らないように計画することが大切です。

　設計では、頻度の高い風向きを考慮した開口部、教室単位や各階単位での風の流れ等も配慮しましょう。また、温度差による空気流動を促進するため、高窓や小窓・ガラリを設置するなど、授業に支障とならないよう工夫しながら、有効な風の流れを確保しましょう。